



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 37 942 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 60 K 35/00
B 60 K 37/02
G 02 F 1/1335
G 09 F 9/35

②1 Aktenzeichen: 197 37 942.7
②2 Anmeldetag: 30. 8. 97
④3 Offenlegungstag: 11. 3. 99

DE 197 37 942 A 1

⑦1 Anmelder:
Mannesmann VDO AG, 60388 Frankfurt, DE

⑦4 Vertreter:
Klein, T., Dipl.-Ing. (FH), Pat.-Ass., 65824
Schwalbach

⑦2 Erfinder:
Rupp, Christoph, 63743 Aschaffenburg, DE;
Janßen, Hermann, 63743 Aschaffenburg, DE

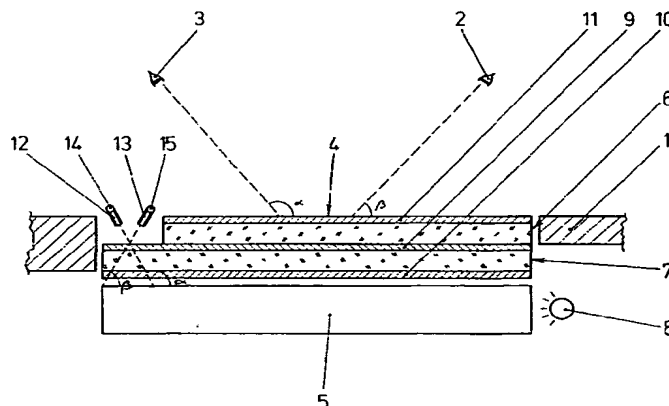
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 41 07 021 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Zur Befestigung in einem Kraftfahrzeug vorgesehene Anzeigeeinheit

⑤7 Eine zur Befestigung in einem Kraftfahrzeug vorgesehene Anzeigeeinheit (4) mit einem Display (6) hat ein LC-Element (7) zur Steuerung des von der Anzeigeeinheit (4) abgestrahlten Lichts. Das LC-Element (7) weist eine erste Schaltstellung auf, in der eine Abbildung auf dem Display (6) von einem Fahrer (2) und einem Beifahrer (3) des Kraftfahrzeuges sichtbar ist, und eine zweite Schaltstellung, in der die Abbildung auf dem Display (6) ausschließlich vom Beifahrer (3) gesehen werden kann.



DE 197 37 942 A 1

Die Erfindung betrifft eine zur Befestigung in einem Kraftfahrzeug vorgesehene Anzeigeeinheit mit einem Display, wobei eine Abbildung auf dem Display entweder in einem kleinen, gerichteten Winkelbereich oder in einem großen Winkelbereich sichtbar ist.

Solche Anzeigeeinheiten werden beispielsweise für eine Satellitennavigation und zur Darstellung eines Fernsehbildes in heutigen Kraftfahrzeugen eingesetzt und sind aus der Praxis bekannt. Das Display hat hierbei einen um eine senkrechte Achse schwenkbaren, in einer Mittelkonsole des Kraftfahrzeuges gelagerten Bildschirm. Hierdurch kann man den Bildschirm wahlweise zu dem Fahrer oder dem Beifahrer hinschwenken, so daß die Abbildung nur in einem kleinen Winkelbereich aus deren Blickwinkeln sichtbar ist. Alternativ dazu kann man das Display in eine Mittelstellung bringen, in der die Abbildung in dem großen Winkelbereich von beiden gesehen werden kann. Deshalb kann beispielsweise der Beifahrer während der Fahrt das Display in seine Richtung schwenken und ein Fernsehprogramm verfolgen, ohne daß der Fahrer vom Verkehrsgeschehen abgelenkt wird. Alternativ dazu können sich Fahrer und Beifahrer auf demselben Display gemeinsam beispielsweise die Abbildung eines Stadtplans einer Satellitennavigation ansehen.

Nachteilig bei der bekannten Anzeigeeinheit ist, daß das Display aufwendig zu lagern ist und Anschlußleitungen für das Display schwierig zu verlegen sind. Weiterhin gestaltet sich die Anordnung der Anzeigeeinheit in dem Kraftfahrzeug sehr schwierig, da beispielsweise ein in einer Mittelkonsole montiertes, auf den Beifahrer geschwenktes Display häufig trotzdem aus dem Winkelbereich des Fahrers eingesehen werden kann. Der Fahrer wird deshalb dennoch vom Verkehrsgeschehen abgelenkt.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Anzeigeeinheit der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß sie eine Ablenkung des Fahrers bei einer für den Beifahrer vorgesehenen Abbildung zuverlässig verhindert und daß sie möglichst einfach an einer vorgesehenen Position im Kraftfahrzeug zu montieren ist.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Display ein LC-Element aufweist, welches in einer ersten Schaltstellung in dem großen Winkelbereich lichtdurchlässig und in einer zweiten Schaltstellung außerhalb des kleinen Winkelbereichs lichtundurchlässig ist.

Durch diese Gestaltung kann das Display fest im Armaturenbrett des Kraftfahrzeuges montiert und mit dem kleinen Winkelbereich auf den Beifahrer und mit dem großen Winkelbereich auf Fahrer und Beifahrer ausgerichtet werden. Die Abbildung auf dem Display ist in der zweiten Schaltstellung des LC-Elements aus dem Blickwinkel des Fahrers nicht sichtbar. Der Fahrer wird deshalb nicht von dem Verkehrsgeschehen abgelenkt. Erst in der ersten Schaltstellung wird die Abbildung auf dem Display in dem großen Winkelbereich sichtbar. Hierbei können Fahrer und Beifahrer die Abbildung auf dem Display erkennen. Als LC-Element eignet sich beispielsweise eine sogenannte TN-Zelle. Da die erfindungsgemäße Vorrichtung keine beweglichen mechanischen Bauteile enthält, ist sie besonders kostengünstig herstellbar und montierbar.

Der kleine Winkelbereich, in dem das Bild ständig sichtbar ist, läßt sich gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nahezu beliebig begrenzen, wenn mehrere LC-Elemente sandwichartig übereinander angeordnet sind. Die Begrenzung des kleinen Winkelbereichs erfolgt einfach durch eine Abstimmung der Polarisationsrichtungen und/oder der Reibrichtung der Glasplatten der LC-Elemente.

Eine Beeinträchtigung der Ablesbarkeit des Displays

durch das LC-Element läßt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach vermeiden, wenn das LC-Element hinter dem durchleuchtbar gestalteten Display angeordnet ist.

Die Abbildung auf dem Display ist gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung gleichmäßig ausgeleuchtet, wenn das LC-Element auf einem zur Durchleuchtung des Displays vorgesehenen Lichtkasten angeordnet ist.

Auf das Display fallendes Fremdlicht könnte dazu führen, daß der Fahrer des Kraftfahrzeuges auch bei der lichtundurchlässigen Schaltstellung des LC-Elements eine Abbildung auf dem Display erkennen kann. Solche Fremdlichteinflüsse lassen sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach vermeiden, wenn das Display eine dunkel getönte Oberfläche aufweist.

Fremdlichteinflüsse lassen sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach vermeiden, wenn das LC-Element vor dem Display angeordnet ist. Hierbei kann das Display auch selbstleuchtend gestaltet oder mit einer Auflichtbeleuchtung versehen sein.

Die Lichtdurchlässigkeit heutiger LC-Elemente weist in der Regel eine starke Temperaturabhängigkeit auf. Man könnte daran denken, eine Heiz- oder Kühleinrichtung an dem LC-Element anzuordnen. Hierdurch hätte die erfindungsgemäße Anzeigeeinheit jedoch einen hohen Energieverbrauch. Weiterhin würde eine solche Heiz- oder Kühleinrichtung zu einer besonders kostenintensiven Gestaltung der erfindungsgemäßen Anzeigeeinheit beitragen. Die erfindungsgemäße Anzeigeeinheit ist jedoch in der Herstellung und im Betrieb besonders kostengünstig, wenn eine Ansteuerspannung des LC-Elements in Abhängigkeit von der Temperatur regelbar ist. Um immer die optimale Differenz zwischen den Lichtdurchlässigkeiten in z. B. Fahrer- und Beifahrerblickrichtung zu erhalten, kann eine solche temperaturabhängige Spannungssteuerung sehr vorteilhaft sein.

Zur Veränderung der Ansteuerspannung in Abhängigkeit von der Temperatur könnte man einen elektronischen Temperaturfühler vorsehen und die Ansteuerspannung in Abhängigkeit von den Signalen des Temperaturfühlers regeln. Die erfindungsgemäße Anzeigeeinheit benötigt keinen Temperaturfühler, wenn vor dem LC-Element in dem kleinen, gerichteten Winkelbereich ein Fotosensor angeordnet ist. Dieser Fotosensor ermittelt aus dem von dem LC-Element durchgelassenen Licht elektrische Signale, nach denen die Ansteuerspannung des LC-Elements geregelt werden kann. Weiterhin wird durch diese Gestaltung eine besonders hohe Differenz der Lichtdurchlässigkeiten der erfindungsgemäßen Anzeigeeinheit unter unterschiedlichen Betrachtungsrichtungen sichergestellt.

Die Lichtdurchlässigkeit der erfindungsgemäßen Anzeigeeinheit läßt sich für Fahrer und Beifahrer unabhängig voneinander einstellen, wenn ein zweiter Fotosensor außerhalb des kleinen, gerichteten Winkelbereichs angeordnet ist.

Der Winkelbereich der Fotosensoren läßt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach begrenzen, wenn die Fotosensoren jeweils eine spalt- oder rohrförmige, auf das LC-Element gerichtete Blende aufweisen.

Der Beifahrer kann die Lichtdurchlässigkeit in seiner Betrachtungsrichtung der erfindungsgemäßen Anzeigeeinheit entsprechend seiner Größe oder Sitzposition auf einen optimalen Wert einstellen, wenn die Fotosensoren verschwenkbar sind.

Die Winkelbereiche, in denen eine Abbildung auf dem Display sichtbar ist, lassen sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung im Kraftfahrzeug einfach durch ein optisches Element zur Abbildung des von

dem LC-Element durchgelassenen Lichts begrenzen.

Das optische Element hat gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung eine besonders geringe Bautiefe, wenn es eine Fresnel-Linse oder Prismenfolie ist. Dies ist insbesondere bei der in einem Armaturenbrett des Kraftfahrzeuges vorgesehenen Anzeigeeinheit besonders wichtig, da an dieser Stelle des Kraftfahrzeuges häufig besonders wenig Bauraum zur Verfügung steht.

Die erfindungsgemäße Anzeigeeinheit hat ein besonders geringes Gewicht, wenn das optische Element aus einem dünnwandigen Kunststoff gefertigt ist.

Besonders vielseitig einsetzbar ist die Anzeigeeinheit, wenn das LC-Element mehrere voneinander unabhängig ansteuerbare Bereiche aufweist. Auf diese Weise können in verschiedenen Anzeigefeldern unterschiedliche Informationen dargestellt werden, die in bestimmten Winkelbereichen sichtbar oder unsichtbar sind. Z. B. können in einem Feld, das in einem großen Winkelbereich für Fahrer und Beifahrer sichtbar ist, Angaben über einen Radiosender oder eines Verkehrsleitsystems angezeigt werden, wohingegen Unterhaltungsvideos in einem Anzeigefeld dargestellt werden, das nur in einem kleinen Winkelbereich (z. B. für den Beifahrer) sichtbar ist.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind zwei davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anzeigeeinheit im Querschnitt,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Ausbreitung von Licht in der erfindungsgemäßen Anzeigeeinheit aus **Fig. 1**,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anzeigeeinheit.

Die **Fig. 1** zeigt eine erfindungsgemäße, in einem Armaturenbrett **1** eines Kraftfahrzeuges vor einem Fahrer **2** und einem Beifahrer **3** montierte Anzeigeeinheit **4**. Die Anzeigeeinheit **4** hat ein vor einem Lichtkasten **5** angeordnetes, als LC-Bildschirm ausgebildetes Display **6**. Zwischen dem Display **6** und dem Lichtkasten **5** befindet sich ein beispielsweise als sogenannte TN-Zelle ausgebildetes LC-Element **7**. Der Lichtkasten **5** dient zur Verteilung von von einer in einem Seitenbereich des Lichtkastens **5** angeordneten Lichtquelle **8** abgestrahltem Licht. Das LC-Element **7** und das Display **6** haben an ihren einander zugewandten Seiten einen gemeinsamen Polarisationsfilter **9**. Weiterhin sind auf den einander abgewandten Seiten des LC-Elements **7** und des Displays **6** jeweils ein weiterer Polarisationsfilter **10**, **11** angeordnet. Auf einem das Display **6** überragenden Bereich des LC-Elements **7** sind zwei in rohrförmigen Blenden **12**, **13** angeordnete Fotosensoren **14**, **15** in den Winkeln α und β gerichtet. Die Winkel α und β entsprechen jeweils in etwa den Blickwinkeln, in denen der Beifahrer **3** und der Fahrer **2** des Kraftfahrzeuges auf das Display **6** schauen.

Das Display **6** dient beispielsweise zur Darstellung von Fernsehprogrammen und Stadtplänen einer Satellitennavigation. Das LC-Element **7** weist zwei Schaltstufen auf. In einer ersten Schaltstufe dringt Licht aus dem Lichtkasten **5** durch das Display **6** in etwa in den Winkeln α und β hindurch, so daß eine Abbildung auf dem Display **6** von dem Fahrer **2** und dem Beifahrer **3** gesehen werden kann. In einer zweiten Schaltstufe des LC-Elements **7** wird das Display **6** ausschließlich in etwa in dem Winkel α durchleuchtet, so daß nur der Beifahrer **3** die Abbildung auf dem Display **6** erkennen kann. Zur Vermeidung von Fremdlichteinflüssen ist die Oberseite des Displays **6** dunkel getönt. Die Fotosensoren **14**, **15** steuern über eine nicht dargestellte Elektronik eine Ansteuerspannung des LC-Elements **7**. Hierdurch wird

eine größtmögliche Transmission des LC-Elements **7** in den vorgesehenen Winkelbereichen und eine größtmögliche Differenz der Lichtdurchlässigkeiten zwischen den Winkeln α und β in der zweiten Schaltstellung des LC-Elements **7** sichergestellt.

Die **Fig. 2** zeigt schematisch die Ausbreitung des Lichts in der erfindungsgemäßen Anzeigeeinheit **4** aus **Fig. 1** in der zweiten Schaltstellung des als TN-Zelle ausgebildeten LC-Elements **7**. Aus dem Lichtkasten **5** austretendes diffuses Licht trifft zunächst auf den Polarisationsfilter **10** des LC-Elements **7**. Dieser Polarisationsfilter **10** läßt nur polarisiertes Licht entsprechend seiner Polarisationsrichtung durch. Zur Verdeutlichung sind in der Zeichnung die Polarisationsrichtungen der Polarisationsfilter **9-11** und die Polarisation des Lichts mit Pfeilen gekennzeichnet. In dem LC-Element **7** erfährt das Licht eine Drehung seiner Polarisation. Der Grund hierfür liegt in einer Anisotropie von Flüssigkristallmolekülen des LC-Elements **7**. Beispielsweise liegt bei dem als TN-Zelle ausgebildeten LC-Element **7** im spannungsfreien Zustand eine Helix-Struktur von Flüssigkristallmolekülen vor, welche die Polarisationsrichtung des einfallenden Lichts um 90° dreht. Mit zunehmender Ansteuerspannung ordnen sich die Flüssigkristallmoleküle immer stärker zu den elektrischen Feldlinien, so daß eine Drehung der Polarisationsrichtung immer weiter abnimmt. Nachdem das Licht das LC-Element **7** passiert hat, gelangt es auf den gemeinsamen Polarisationsfilter **9** des LC-Elements **7** und des Displays **6**. Bei der eingezeichneten Polarisation des Lichts wird nur Licht in dem Winkel α durchgelassen. Das aus dem Winkel β kommende Licht wird absorbiert. Damit gelangt in der eingezeichneten Schaltstellung des LC-Elements **7** kein Licht zum in **Fig. 1** symbolisierten Fahrer **2**. Der Fahrer **2** kann damit keine Abbildung auf dem Display **6** erkennen. Durch eine entsprechende Wahl der Flüssigkristallmoleküle des LC-Elements **7** und der an dem LC-Element **7** angelegten Ansteuerspannung lassen sich die Winkel α und β nahezu beliebig wählen. Das LC-Element **7** läßt sich entsprechend der geforderten Winkelbereiche, in denen das Licht durchgelassen werden soll, statisch ansteuern.

Entgegen der Darstellung in **Fig. 1** und **2** können zwischen Display **6** und LC-Element **7** statt eines gemeinsamen Polarisationsfilters **9** auch zwei Polarisationsfilter angebracht sein, so daß sowohl das Display **6** als auch das LC-Element **7** zwei (an Vorder- und Rückseite) eigene Filter besitzt. Unter Inkaufnahme eines größeren baulichen Aufwands erhält man auf diese Weise eine Entkoppelung der Bauelemente **6** und **7**. Somit kann das LC-Element **7** unabhängig von den Polarisationsfiltern des Displays **6** ausgerichtet werden, womit die optischen Eigenschaften der Anzeigeeinheit verbessert werden.

Die **Fig. 3** zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anzeigeeinheit mit zwei vor einem Display **16** angeordneten LC-Elementen **17**, **18**. Mit einem zweiten LC-Element kann der Winkelbereich, unter dem das Display **16** sichtbar ist, weiter eingeschränkt werden. Bei dem Display **16** kann es sich beispielsweise um sogenannte Elektrolumineszenz Displays oder Field Emission Displays handeln. Die beiden LC-Elemente **17**, **18** weisen einen gemeinsamen Polarisationsfilter **19** und auf ihren einander abgewandten Seiten jeweils einen weiteren Polarisationsfilter **20**, **21** auf. Der Strahlengang des Lichts durch die beiden LC-Elemente **17**, **18** entspricht der in **Fig. 2** dargestellten Ausbreitung des Lichts. Auf der dem Display **16** abgewandten Seite der LC-Elemente **17**, **18** ist eine Prismenfolie **22** zur Abbildung des von dem Display **16** abgestrahlten Lichts angeordnet. Die Prismenfolie könnte aber auch zwischen Display und einem zugeordneten Lichtkasten (vgl. **Fig. 1**) angeordnet sein, wodurch eine mögliche Beeinträchtigung der Darstellungsqu-

lität des Displays vermieden wird. Durch die Verwendung von zwei LC-Elementen 17, 18 und der Prismenfolie 22 läßt sich ein kleiner gerichteter Winkelbereich, in dem sich der in Fig. 1 dargestellte Beifahrer 3 befindet, nahezu beliebig begrenzen.

5

Patentansprüche

1. Zur Befestigung in einem Kraftfahrzeug vorgesehene Anzeigeeinheit mit einem Display, wobei eine 10
Abbildung auf dem Display entweder in einem kleinen, gerichteten Winkelbereich oder in einem großen Winkelbereich sichtbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Display (6, 16) ein LC-Element (7, 17, 18) aufweist, welches in einer ersten Schaltstellung in dem 15
großen Winkelbereich lichtdurchlässig und in einer zweiten Schaltstellung außerhalb des kleinen Winkelbereichs lichtundurchlässig ist.
2. Anzeigeeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere LC-Elemente (17, 18) sandwich- 20
artig übereinander angeordnet sind.
3. Anzeigeeinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das LC-Element (7) hinter dem durchleuchtbar gestalteten Display (6) angeordnet ist.
4. Anzeigeeinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das 25
LC-Element (7) auf einem zur Durchleuchtung des Displays (6) vorgesehenen Lichtkasten (5) angeordnet ist.
5. Anzeigeeinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das 30
Display (6) eine dunkel getönte Oberfläche aufweist.
6. Anzeigeeinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das LC-Element (17, 18) vor dem Display (16) angeordnet 35
ist.
7. Anzeigeeinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Ansteuerspannung des LC-Elements (7, 17, 18) in Abhängigkeit von der Temperatur regelbar ist. 40
8. Anzeigeeinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem LC-Element (7) in dem kleinen, gerichteten Winkelbereich ein Fotosensor (14) angeordnet ist.
9. Anzeigeeinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein 45
zweiter Fotosensor (15) außerhalb des kleinen, gerichteten Winkelbereichs angeordnet ist.
10. Anzeigeeinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die 50
Fotosensoren (14, 15) jeweils eine spalt- oder rohrförmige, auf das LC-Element (7) gerichtete Blende (12, 13) aufweisen.
11. Anzeigeeinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die 55
Fotosensoren (14, 15) verschwenkbar sind.
12. Anzeigeeinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein optisches Element (Prismenfolie 22) zur Abbildung des von dem LC-Element (17, 18) durchgelassenen Lichts. 60
13. Anzeigeeinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Element eine Fresnel-Linse oder Prismenfolie (22) ist.
14. Anzeigeeinheit nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Element (Prismenfolie 22) aus einem dünnwandigen Kunststoff gefertigt ist. 65
15. Anzeigeeinheit nach zumindest einem der vorher-

gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das LC-Element (7, 17, 18) mehrere voneinander unabhängig ansteuerbare Bereiche aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

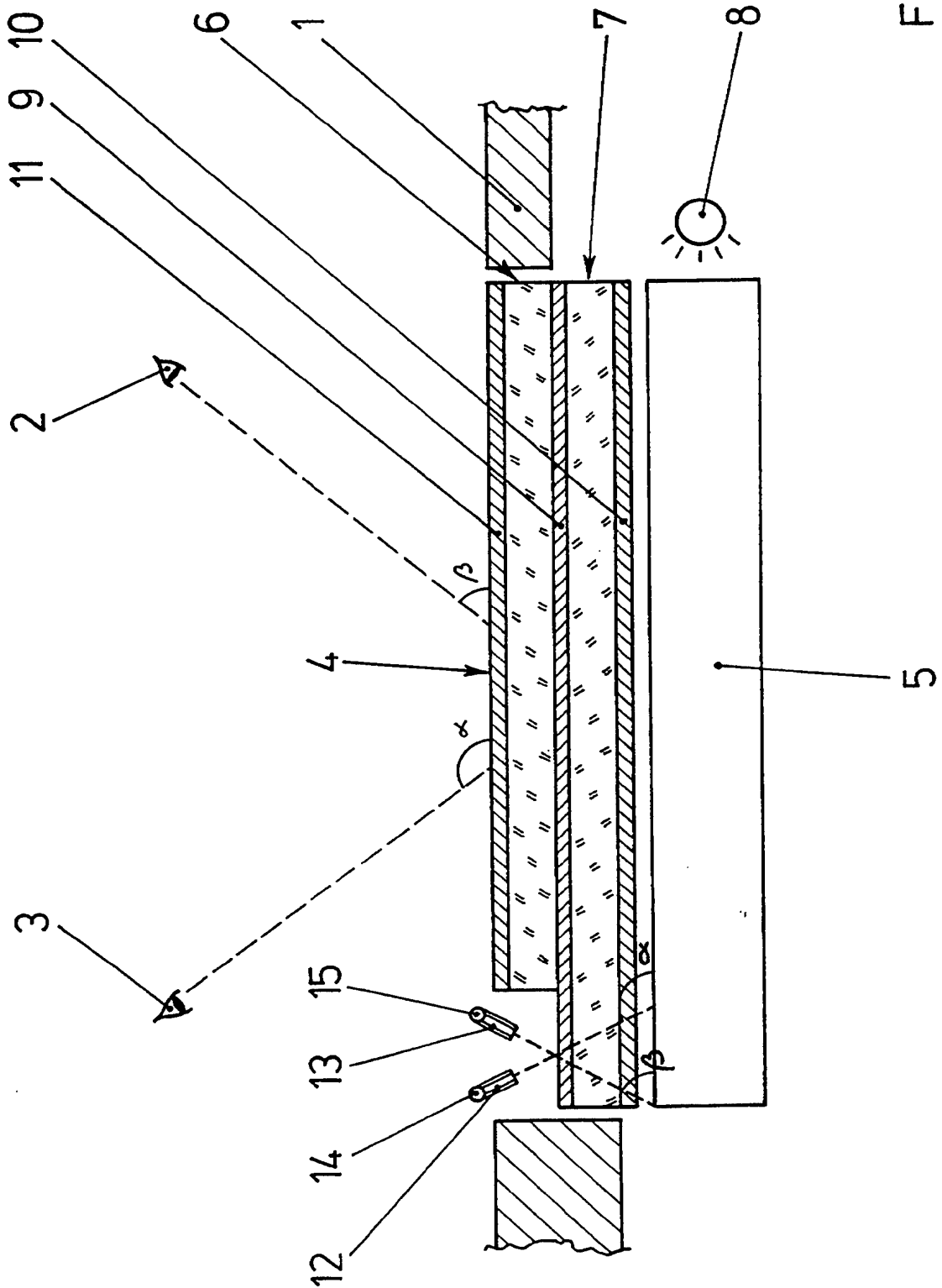


Fig.1

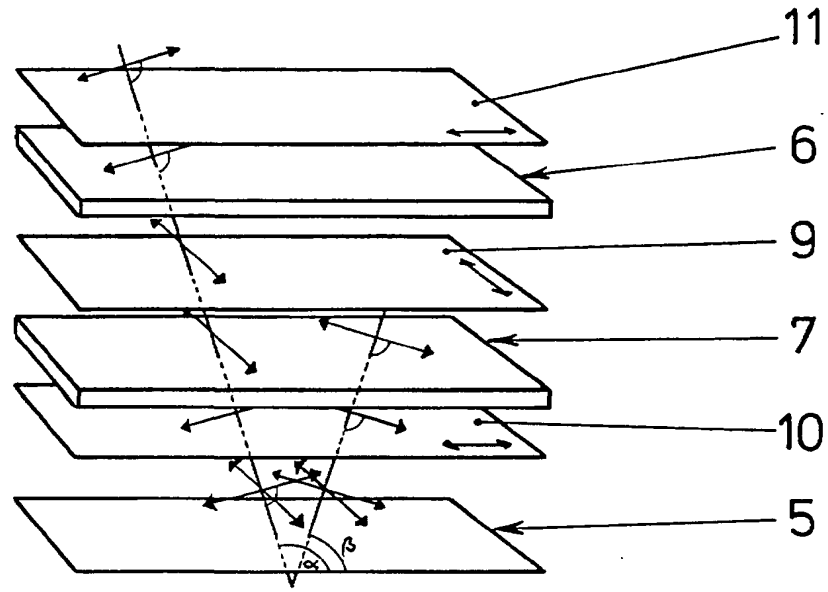


Fig. 2

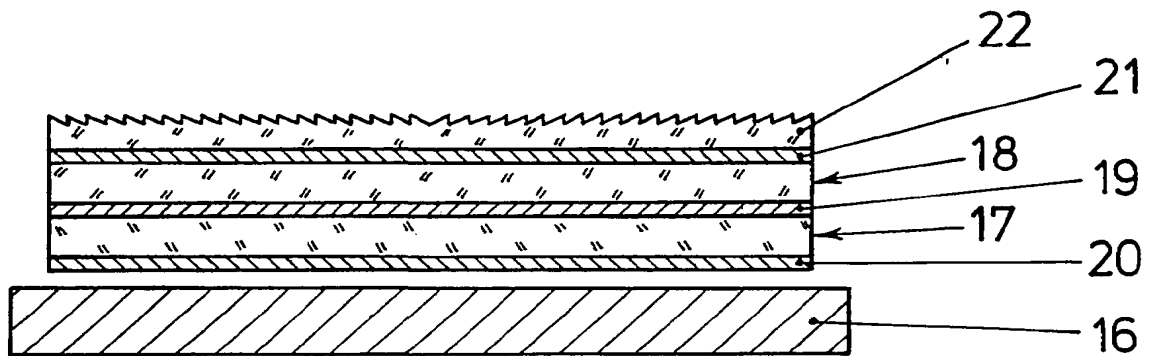


Fig. 3